



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 31 377 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 K 7/20**  
H 01 C 1/084  
H 01 G 9/08

②① Aktenzeichen: P 43 31 377.9  
②② Anmeldetag: 15. 9. 93  
②③ Offenlegungstag: 16. 3. 95

DE 43 31 377 A 1

⑦① Anmelder:

Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG,  
81541 München, DE

⑦④ Vertreter:

Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

⑦② Erfinder:

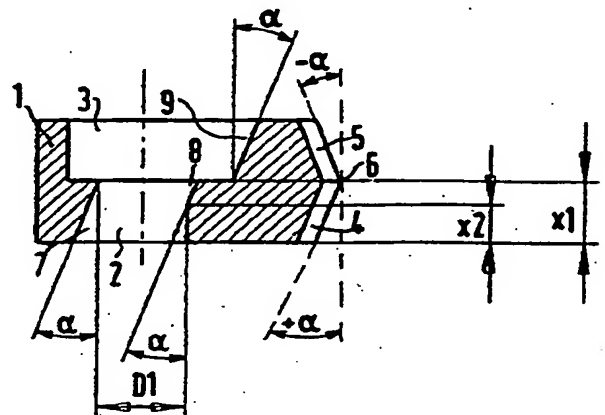
Hebel, Rainer, Dipl.-Ing. (FH), 89518 Heidenheim,  
DE; Schweikert, Wilhelm, Dipl.-Ing. (FH), 89522  
Heidenheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 33 625 A1
DE	36 14 086 A1
DE	79 06 405 U1
DE-GM	18 23 748
US	50 16 139
US	33 56 904
SU	12 38 276 A1

⑤④ Elektrisches Bauelement

- ⑤⑦ Ein Spannelement (1), das zum Aufpressen eines Gehäuses auf eine Wärmeableitungsplatte dient, besitzt an der dem Gehäuse zugewandten Seite zwei Flächen (4, 5), die eine Spitze (6) miteinander bilden. Zum Anziehen des Spannelements (1) wird eine Schraube in eine Bohrung (2) mit erweitertem Kopfteil (3) eingeführt und auf der Wärmeableitungsplatte festgezogen. Da vor dem Einbau die Fläche (4) ungefähr parallel zur Gehäusewand angeordnet ist, und beim Festziehen die Spitze (6) in die Gehäusewandung eingedrückt wird, ist es erforderlich, in den Bohrungen (2, 3) Aussparungen (7, 8, 9) anzuordnen, die den gleichen Winkel  $\alpha$  mit der Bohrachse wie die Fläche (4) bilden.



DE 43 31 377 A 1

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Bauelement, insbesondere Aluminium-Elektrolytkondensator für Hochstromanwendungen, das in ein metallisches Gehäuse mit ebennem Gehäuseboden eingebaut ist, und bei dem das Gehäuse mittels verschraubbaren, an der Gehäusewandung anliegenden, Spannelementen gegen eine Wärmeableitungsplatte gedrückt ist.

Aluminium-Elektrolytkondensatoren, vor allem für Hochstromanwendungen, entwickeln während des Betriebs viel Wärme im Inneren, die am besten über den Boden des Gehäusebechers abgeleitet werden kann. Hierfür ist es erforderlich, daß der Gehäuseboden einen guten Wärmekontakt zu der Wärmeableitungsplatte besitzt.

Zur Herstellung dieses guten Wärmekontakts gibt es zwei Möglichkeiten: 1. die Befestigung mittels eines am Gehäuseboden angeordneten Gewindepfens und 2. die Befestigung mittels einer Ringschelle oder ähnlichem, wie sie beispielsweise im "Siemens-Datenbuch 1989/90", Aluminium- und Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren, Seiten 263 bis 266 beschreiben ist.

Bei beiden Befestigungsarten besteht die Gefahr, daß der Wärmekontakt im Laufe der Zeit verschlechtert wird, was z. B. durch Durchbiegungen des Gehäusebodens (bei Temperaturbelastung) oder durch Entstehen eines Luftspalts zwischen Gehäuseboden und Platte (bei Schwingbelastung) hervorgerufen wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein elektrisches Bauelement der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem auch bei Temperatur- und Schwingbelastungen ein guter Wärmekontakt zwischen Gehäuseboden und Wärmeableitungsplatte erhalten bleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an der der Gehäusewandung zugewandten Stirnseite des Spannelements zwei gegeneinander geneigte, eine Spitze bildende, Flächen angeordnet sind, daß das Spannelement eine parallel zu den Stirnflächen angeordnete Bohrung mit erweitertem Kopfteil besitzt, daß an der den Flächen zugewandten Seite des erweiterten Kopfteils eine Aussparung angeordnet ist, daß die Bohrung an der den Flächen abgewandten Seite eine Aussparung aufweist, wobei diese Aussparungen über die gesamten Seiten der Bohrung angeordnet sind, daß ferner an der den Flächen zugewandten Seite der Bohrung eine weitere Aussparung im oberen Teil angeordnet ist, und daß die Aussparungen unter einem Winkel  $\alpha$  gegenüber der Bohrachse angeordnet sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen bestehen darin, daß die Flächen ebenfalls unter dem Winkel  $\pm \alpha$  gegenüber der Bohrachse und die Spitze mittig angeordnet sind.

Zweckmäßigerweise entspricht die Tiefe der Kopfteilbohrung der halben Höhe des Spannelements, wobei die Spitze eine der Gehäusewandung angepaßte Rundung aufweist. Die Kopfteilbohrung kann exzentrisch gegenüber der Bohrung angeordnet sein.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß einzelne Spannelemente durch Stege zu einem Spannelementenring zusammengefügt sind, dessen Durchmesser dem Durchmesser des Gehäuses angepaßt ist, wobei zumindest drei Spannelemente im Spannelementenring angeordnet sind.

Die Erfindung wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der dazugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1 die geschnittene Seitenansicht eines Spannelements,

Fig. 2 die Draufsicht auf das Spannelement nach Fig. 1,

Fig. 3 vier Spannelemente, die in einen Spannelementenring angeordnet sind,

Fig. 4 ein Spannelement im nicht gespannten Zustand und

Fig. 5 ein Spannelement im gespannten Zustand.

In der Fig. 1 ist ein Spannelement 1 im geschnittenen Zustand dargestellt, das eine Bohrung 2 mit erweitertem Kopfteil 3 besitzt.

An einer Stirnseite des Spannelements 1 die beim späteren Einbau der Gehäusewandung zugewandt ist, sind zwei gegeneinander geneigte Flächen 4, 5 angeordnet, so daß eine Spitze 6 entsteht. Die Größe der Flächen 4, 5 ist derart bemessen, daß die Spitze 6 mittig angeordnet ist.

Ferner ist an der Bohrung 2 an der der Fläche 4 abgewandten Seite eine Aussparung 7 angeordnet, die sich über die gesamte Bohrung 2 erstreckt, während eine weitere Aussparung 8 an der der Fläche 4 zugewandten Seite der Bohrung 8 nur im oberen Teil angeordnet ist.

Eine weitere Aussparung 9 befindet sich ferner im Kopfteil 3 der Bohrung und erstreckt sich über die gesamte, der Fläche 5 zugewandte Seite der Kopfteilbohrung 3.

Sämtliche Aussparungen 7, 8, 9 sind unter einem Winkel  $\alpha$  gegenüber der Bohrachse angeordnet. Die Neigung der Flächen 4, 5 gegeneinander entspricht vorzugsweise einem Winkel  $\pm \alpha$  in Bezug auf die Bohrachse.

In der Fig. 2 ist eine Draufsicht auf das Spannelement 1 nach Fig. 1 dargestellt, aus der zu erkennen ist, daß die Fläche 5 (und ebenso die in der Fig. 2 nicht sichtbare Fläche 4) eine konkave Rundung derart aufweisen, daß die durch die geneigten Flächen 4, 5 gebildete Spitze 6 der Rundung eines Häuserundbechers angepaßt ist.

Daneben ist es selbstverständlich möglich, die Spitze auch gerade oder in einer anderen gewünschten Form auszubilden.

Ferner ist aus der Fig. 2 ersichtlich, daß die Kopfteilbohrung 3 exzentrisch ausgeführt ist, so daß der Durchmesser D2 bzw. Radius r1 in der Querrichtung kleiner als der Durchmesser D3 in der Längsrichtung des Spannelements 1 ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, das zur Einspannung eines Bauelementegehäuses des Durchmessers von ca. 75 mm dient, ergeben sich folgender Maße: D1 = 6,5 mm, D2 = 11 mm (r1 = 5,5 mm) D3 = 12 mm, X1 (halbe Höhe des Spannelements 1) = 5 mm und X2 (Höhe der Bohrung 2 an der die Aussparung 8 beginnt) = 3 mm.

Die Konstruktion des Spannelements 1 ist somit in der Lage, Durchmessertoleranzen abzufangen und ist von der Länge des Gehäuses unabhängig. Damit ist ein Einsatz sowohl bei isolierten als auch bei unisolierten elektrischen Bauelementen mit denselben Spannelementen möglich. Als Material für das Spannelement 1 kann sowohl Metall als auch Kunststoff verwendet werden.

Falls das Spannelement 1 aus Kunststoff besteht, ist es leicht möglich, einzelne Spannelemente 1 durch Stege 10 miteinander zu verbinden, was für eine einfache Montage von Vorteil ist. Ein derartiger Spannelementenring mit vier Spannelementen 1 ist in der Fig. 3 dargestellt.

Daneben ist es möglich, auch Spannelementenringe mit nur drei Spannelementen oder mit mehr als vier Spann-

elementen anzuwenden.

Bei Anwendung eines Spannelementtringes, wie an der Fig. 3 dargestellt ist, ist es allerdings erforderlich, die Spannelemente 1, und die Stege 10 derart anzuordnen, daß die Spitzen 6 mit dem Durchmesser D4 des Gehäuses korrelieren.

In der Fig. 4 ist dargestellt, wie ein metallisches Gehäuse 14 auf einer Wärmeableitungsplatte 11 mit Hilfe des Spannelements 1 festgelegt wird. Hierzu sind in der Wärmeableitungsplatte 11 Bohrungen 12 (in der Fig. 4 ist nur eine Bohrung sichtbar) angeordnet, deren Abstand so bemessen ist, daß vor dem Spannen des Spannelements 1 mit Hilfe einer Schraube 15 mit Mutter 16 die Fläche 4 im wesentlichen parallel zur Gehäusewandung 13 zu liegen kommt. Hierdurch ergibt sich eine Lage des Spannelements in Bezug auf die Wärmeableitungsplatte, die dem Winkel  $\alpha$  entspricht. Da die Aussparungen 7, 8, 9 ebenfalls unter dem Winkel  $\alpha$  angeordnet sind, erfolgt eine Anpassung an Kopf und Schaft der Schraube 15. Ferner ist der Fig. 4 zu entnehmen, daß die Querachse 19 des Spannelements 1 mit der Wärmeableitungsplatte 11 einen Winkel von  $90^\circ$  minus  $\alpha$  bildet.

Am Gehäuse 14 und der Gehäusewandung 13 ist außen eine wärmeleitende Isolierung 17 angeordnet, die aber entfallen kann, wenn es aus elektrischen Gründen nicht erforderlich ist.

In der Fig. 5 ist der gespannte Zustand dargestellt, der sich ergibt, wenn sich das Spannelement 1 durch Anziehen der Mutter 16, durch den Druck des Kopfes der Schraube 15 in die Wandung 13 des Gehäuses 14 gedrückt wird. Hierdurch ergibt sich in der Gehäusewandung 13 eine Einbuchtung 18, so daß der Boden des Gehäuses 14 fest an die Wärmeableitungsplatte 11 gepreßt wird. Hierdurch wird ein dauerhaft guter Wärmekontakt auch bei unterschiedlichen Belastungen erzielt.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Bauelement, insbesondere Aluminium-Elektrolytkondensator für Hochstromanwendungen, das in ein metallisches Gehäuse (14) mit ebenem Gehäuseboden eingebaut ist und bei dem das Gehäuse (14) mittels verschraubbaren, an der Gehäusewandung (13) anliegenden, Spannelementen (1) gegen eine Wärmeableitungsplatte (11) gedrückt ist, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Gehäusewandung (13) zugewandten Stirnseite des Spannelements (1) zwei gegeneinander geneigte, eine Spitze (6) bildende, Flächen (4, 5) angeordnet sind, daß das Spannelement (1) eine parallel zu den Stirnflächen (4, 5) angeordnete Bohrung (2) mit erweitertem Kopfteil (3) besitzt, daß an der den Flächen (4, 5) zugewandten Seite des erweiterten Kopfteils (3) eine Aussparung (9) angeordnet ist, daß die Bohrung (2) an der den Flächen (4, 5) abgewandten Seite eine Aussparung (7) aufweist, wobei diese Aussparungen (7, 9) über die gesamten Seiten der Bohrung (2, 3) angeordnet sind, daß ferner an der den Flächen (4, 5) zugewandten Seite der Bohrung (2) eine weitere Aussparung (8) im oberen Teil angeordnet ist, und daß die Aussparungen (7, 8, 9) unter einem Winkel  $\alpha$  gegenüber der Bohrachse angeordnet sind.

2. Elektrisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen (4, 5) ebenfalls unter den Winkeln  $\pm \alpha$  gegenüber der Bohrachse angeordnet sind.

3. Elektrisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (6) mittig angeordnet ist.

4. Elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Kopfteilbohrung (3) der halben Höhe (X1) des Spannelements (1) entspricht.

5. Elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (6) eine der Gehäusewandung (13) angepaßte Rundung besitzt.

6. Elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (6) gerade ausgebildet ist.

7. Elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfteilbohrung (3) exzentrisch gegenüber der Bohrung (2) angeordnet ist.

8. Elektrisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Spannelemente (1) durch Stege (10) zu einem Spannelementering zusammengefügt sind, dessen Durchmesser (D4) dem Durchmesser des Gehäuses (14) angepaßt ist.

9. Elektrisches Bauelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest drei Spannelemente (1) im Spannelementering angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1

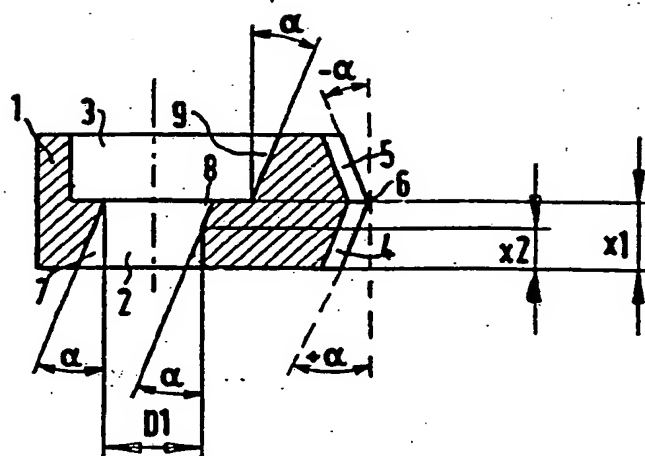


FIG 2

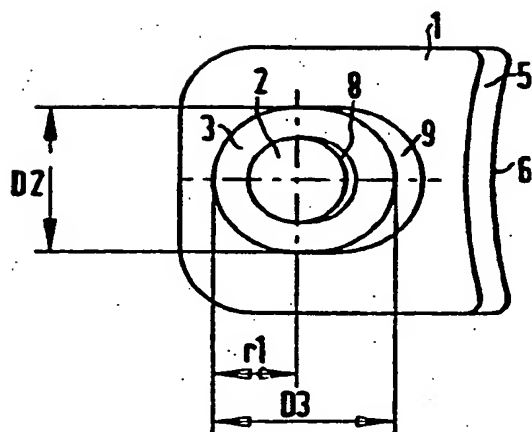


FIG 3

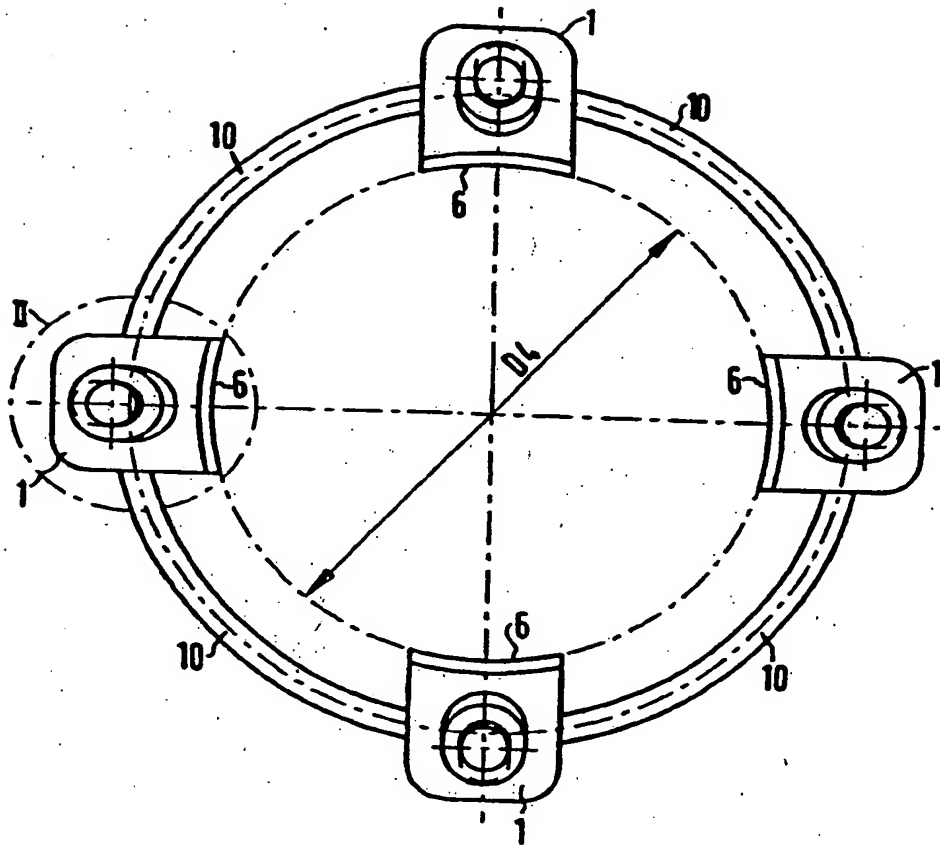


FIG 4

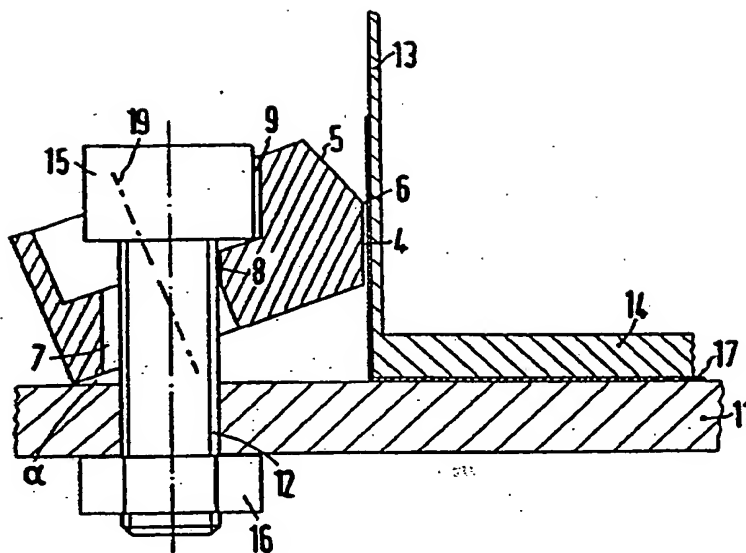


FIG 5

